

Partial Translation of Japanese Patent Application  
Laid-open No. Sho 51-47508

2. SCOPE OF CLAIM FOR A PATENT

An apex seal material for a rotary engine characterized in that the apex seal material is produced by forming a matrix of an aluminum or aluminum alloy, mixing 50 vol% to 70 vol% of carbon staple fiber into the aluminum or aluminum alloy matrix, and sintering a resulting mixture by energization.

According to the present invention, the aluminum powder (or the aluminum alloy powder) and the carbon fiber are sintered by the energization (electric discharge) sintering method. Therefore, a sintering period is short. In addition, it is possible to easily produce a seal material containing a large amount of fiber without breaking the fiber while this is difficult in a conventional sintering method.

As described above, according to an energization sintering method of the present invention, a seal material is produced by mixing a high volume percent (50 vol% to 70 vol%) of carbon fiber into an aluminum or aluminum alloy

matrix. In this seal material, fiber orientation occurs at the time of sintering, and this orientation improves strength of the seal material (up to 10% to 20% at a maximum).



# 特 許 願 (D) 後記号なし

昭和 49 年 10 月 23 日

特許庁長官 齊 藤 英 雄 殿

## 1. 発 明 の 名 称

ロータリーエンジン用アベックスシール材

## 2. 発 明 者

住 所 埼玉県上福岡市築地 1 - 2 - 4

氏 名 ベン 伴 英 介 (外 1 名)

## 3. 特 許 出 願 人

住 所 東京都渋谷区神宮前六丁目27番 8 号

名 称 (532) 本田技研工業株式会社

代 理 者 河 島 喜 好

## 4. 代 理 人 〒 104

住 所 東京都中央区銀座 8 丁目 19 番 18 号 第 10 出京ビル

氏 名 (7187) 弁護士 落 合 健

## 5. 添 付 書 類 の 目 録

- |             |     |
|-------------|-----|
| (1) 明 細 書   | 1 通 |
| (2) 図 面     | 1 通 |
| (3) 発 任 状   | 1 通 |
| (4) 願 書 副 本 | 1 通 |

## 明 細 書

1. 発 明 の 名 称 ロータリーエンジン用アベックスシール材

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

アルミニウムまたはアルミニウム合金をマトリックスとし、このマトリックスに 50 乃至 70 体積分の短繊維の炭素質炭素繊維を通電焼結して成るロータリーエンジン用アベックスシール材。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

本発明はロータリーエンジン用アベックスシール材に関するものである。

現在実用化されているロータリーエンジンにおいては、アベックスシール材として金属含浸炭素材を用い、ローターハウジングのトロコイド面に硬質クロムメッキを施して耐摩耗性、耐スカuffイング性、摺動特性の向上を図っている。しかし金属含浸炭素材は、その含浸された金属によりあ

## ① 日本国特許庁

# 公開特許公報

①特開昭 51 - 47508

④公開日 昭51. (1976) 4.23

②特願昭 49-121318

②出願日 昭49. (1974) 10.23

審査請求 有 (全 4 頁)

庁内整理番号 6576 31

6222 42 7411 32

6735 42

6222 42

⑤日本分類

10 A61

10 D24

10 A603

53 AZO

51 CO

⑥ Int. Cl<sup>2</sup>

B22F 3/14

B22F 7/00

C22C 1/09

C22C 21/20

F01C 19/00

F16C 33/12

る程度機械的強度が向上されるとしても、そのマトリックスが炭素質であるため加工時、取扱時における破損及び運転時におけるチッピング等が発生し易いという問題がある。

最近ロータリーエンジン車における大気汚染対策や燃料消費率向上対策上、アベックスシールとして分割型のものが主流を占めるに至っているが、上記の金属含浸炭素材は分割型シールのように鋭角を有するものにおいては実用化が困難である。そこで分割型が容易な特殊鋼鉄に硬化処理を施した種々の金属シールが開発されている。これらの金属シールは比較的安価で機械的強度、耐チッピング性に優れているが、スカuffイング、チャターマーク等を発生し易く、物性的にはアベックスシールの理想特性から外れる。そのため金属シールの物性を補償する上にローターハウジングのトロコイド面に複合メッキ等の特殊な表面処理を施

特開昭51-47508(2)

さなければならず、製造工数及びコストの増大は免がれない。

本発明は上記従来の問題点を解決することを目的とするもので、アベックスシール材のマトリックスをアルミニウムまたはアルミニウム合金とし、製造時においてその粉末に対し50～70体積%の短繊維の炭素質繊維を混合し、その混合物を通電焼結（放電焼結を含む）させたものである。

アルミニウム合金としては、例えば焼結性の良いシルミン、ローエックス等を用いる。炭素質繊維としては、例えば炭素質で直径10 $\mu$ 、長さ0.1mm位のものを用いる。

本発明においては上記アルミニウム粉末またはアルミニウム合金粉末と炭素質繊維を通電（放電）焼結法により焼結させるので、焼結時間が短かく、しかも一般の焼結法では困難な大量の繊維を折損することなく容易に含有させることが可能となり、

摩耗深さを示す。

第2図は上記と同様のシール材に対する曲げ強さ試験結果を示す。

試験片：4×10×50（mm），L/D=8

第1及び第2図から明らかなように本発明シール材は炭素質繊維50体積%以上で耐摩耗性、曲げ強さが急激に上昇し、60体積%前後で最高となり、従来の金炭含浸炭素材をしのぐ値を示す。60～70体積%ではやゝ物性は低下するが、充分実用に耐え得るものである。50体積%より少ないと耐摩耗性、曲げ強さが低下し、70体積%より多くなると曲げ強さが急激に低下するのでアベックスシールとして実用できない。

表1は、本発明の一例であるA1-12%Siマトリックスに60体積%の炭素質繊維を含有させたシール材と従来のアルミニウム含浸炭素材（炭素質）の比較試験結果を示す。

繊維強化が顕著である。

以下本発明シール材の物性及び機械的特性について説明する。

第1図は本発明シール材の有用性を示すためにA1-12%Siマトリックスに対し炭素質繊維の含有量を40～75体積%の範囲内で変化させて得られた種々のシール材の摩擦、摩耗試験結果を示す。

〔試験条件〕

相手材質：A1-12%Si材に硬質クロムメッキ処理  
（表面あらさ：0.7～0.8-8）

速度：6.75m/sec

荷重：74.76Kg

（φ：7.476Kg/mm）

なお図中の付記数値は摩擦係数を示し、一点鎖線は従来のアルミニウム含浸炭素材（炭素質）の

表 1

	本発明シール材	従来シール材
かさ密度 (g/c.c.)	1.91~2.00 (充填率96~97%)	2.10
曲げ強さ (Kg/cm <sup>2</sup> )	2000	1600
曲げ弾性 係数 (Kg/cm <sup>2</sup> )	3500	2100
硬さ (Hs)	75~85	110

上記の表から明らかなように本発明シール材の物性及び機械的特性は従来のシール材に略匹敵し、アベックスシール材として好適である。

第3図は表1の本発明シール材（表面あらさ：ペーパーラップ、1.0～1.4-8）に対する各種表面硬化層（表2、161～164）の摩耗試験結果を示す。

特開昭51-47508(3)

表 2

№	表面硬化層	面 仕 上	摩擦係数
1	硬質クロムメッキ層 (ソリッド)	ペーパーラップ (0.7~0.8-S)	0.071
2	ニカジルメッキ層	ペーパーラップ (0.5~0.7-S)	0.081
3	タフトライド層	ペーパーラップ (0.5~0.6-S)	0.091
4	合金銅溶射層	ペーパーラップ (0.5~0.6-S)	0.085

## 〔試験要件〕

速度：6.75 m/sec、

荷重：74.76 Kg、 $\phi$ ：7.476 Kg/mm、

第3図および表2から明らかなように、本発明シール材はソリッドまたはポーラス硬質クロムメッキ層(№1)との組合せにおいて摩耗量、摩擦係数とも最良値を示す。

ニカジルメッキ層(№2)等の複合メッキ層は

表 3

№	材 質	面 仕 上	摩擦係数
a	本発明シール材	ペーパーラップ (1.0~1.4-S)	0.071
b	アルミニウムマトリックス炭素材	"	0.082
c	アルミニウム含浸炭素材(炭素質)	"	0.067
d	アルミニウム含浸炭素材(半黒鉛質)	"	0.046
e	TiC含有焼結材	研 磨 (0.2~0.3-S)	0.026

## 〔試験要件〕

速度：6.75 m/sec、

荷重：74.76 Kg、 $\phi$ ：7.476 Kg/mm

試験の結果、№eのシール材はスカuffイングを発生し、アベックスシールとしては実用できない。

S、C等の硬質分散材により影響を受け、硬質クロムメッキ層の場合に比べて若干劣る。タフトライド層(№3)の場合は、本発明シール材との組合せは無理で、シール材の表面仕上の程度によってバラツキが大きい。合金銅等のスチール溶射層(№4)の場合はスカuffイングを発生し易く、摩耗量も多く実用できない。

第4図はソリッド硬質クロムメッキ層(表面あらさ：ペーパーラップ、0.7~0.8-S)に対する表1の本発明シール材(表3、№a)及び他の代表的なシール材(表3、№b~№e)の摩耗試験結果を示す。

い。本発明シール材は他に比べて高水準にあることが明らかである。

以上述べたように本発明の通電焼結法によつてアルミニウムまたはアルミニウム合金マトリックスに50~70体積%という高割合に炭素繊維を含有して得られたシール材は、焼結時に多少の繊維配向が起り、その配向性により強度が向上(最大10~20%)する。同時にアルミニウムまたはアルミニウム合金と炭素繊維との間に安定したアルミカーバイドが生成されるので、加工時及び取扱時における破損、運転時におけるチッピングの発生がなく分割型としての低用が可能となる。

またアベックスシール材として比重、曲げ強さ、曲げ弾性係数、減衰能において理想材に近く、摩耗、耐摩耗性に優れ、チャターマーク、スカuffイング等によりロータリーエンジンにおけるローターハウジングのトロコイド面を損傷することは

特開昭51-47508(4)

ない。特に硬質クロムメッキ処理を施したトロコイド面との組合せにおいて最良の耐摩耗性、耐スカuffing性、摺動特性を示すものである。

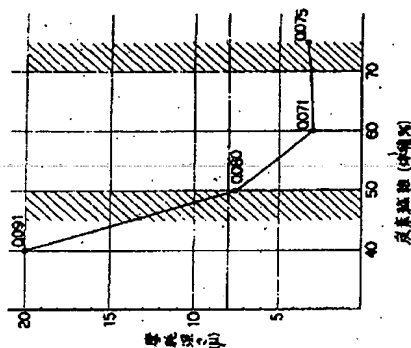
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は炭素繊維含有量に対する摩耗深さを示すグラフ、第2図は炭素繊維含有量に対する曲げ強さを示すグラフ、第3図は本発明シール材に対する種々の表面硬化層の摩耗深さを示すグラフ、第4図は同一表面硬化層に対する本発明及び他のシール材の摩耗深さを示すグラフである。

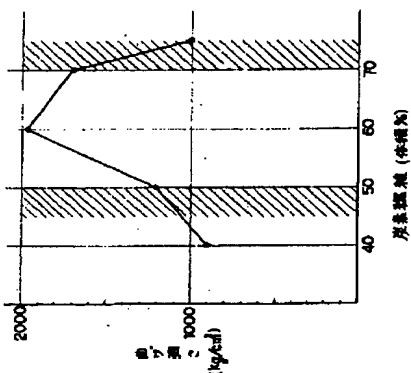
特許出願人 本田技研工業株式会社

代理人 井理士 落 合 健

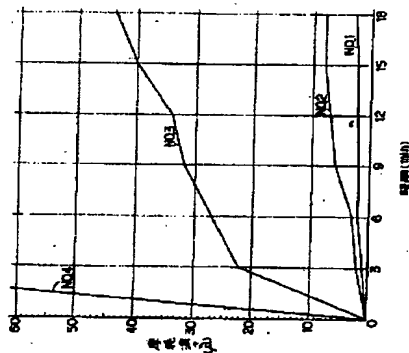
第1図



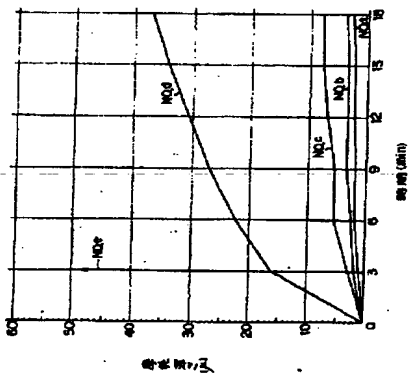
第2図



第3図



第4図



#### 6. 前記以外の発明者 特許出願人 または代理人

(1) 発明者

住所 東京都世田谷区代沢3丁目19の7  
氏名 鈴木 韶 也

(2) 特許出願人

(3) 代理人